

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EP 00/09317

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 21 NOV 2000	
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 199 47 017.0

Anmeldetag: 30. September 1999

Anmelder/Inhaber: Infineon Technologies AG,
München/DE

Bezeichnung: PCI-Bus-Schnittstellenschaltung

IPC: G 06 F 13/38

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. Oktober 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Faust



Beschreibung

PCI-Bus-Schnittstellenschaltung

- 5 Die Erfindung betrifft eine PCI-Bus-Schnittstellenschaltung zur Spannungsversorgung einer an einen PCI-Bus anschließbaren Einsteckkartenschaltung.

Das PCI-Bussystem wird vor allem im PC-Bereich eingesetzt.

- 10 Dabei weisen die meisten PCs sowohl PCI-Steckplätze als auch aus Kompatibilitätsgründen ISA-Steckplätze auf.

- Fig. 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau eines PCI-Bussystems. Über den PCI-Bus werden Einsteckkarten K1, K2, K3 mit der Hauptplatine bzw. dem Motherboard des Rechners verbunden.
15 Hierzu werden die Einsteckkarten K1, K2, K3 in die PCI-Einsteckplätze eingesteckt. Die Stromversorgung der Einsteckkarten K1, K2, K3 erfolgt ebenfalls über den PCI-Bus.

- 20 Ältere PCI-Einsteckkarten K1, K2, K3 führen kein Stromversorgungs-Management bzw. Power-Management durch und werden lediglich mit einer Hauptversorgungsspannung V_{cc} versorgt. Zunehmend werden derartige PCI-Einsteckkarten durch Einsteckkarten ersetzt, die ein Stromversorgungs-Management zur Energieeinsparung durchführen. Hierzu müssen die PCI-Einsteckkarten mit einer Nebenversorgungsspannung bzw. Hilfsversorgungsspannung V_{aux} über den PCI-Bus versorgt werden. Die wenig belastbare Nebenversorgungsspannung versorgt die PCI-Einsteckkarten K1, K2, K3 in einem Stand-by-Betrieb oder
30 wird zum Hochfahren des Rechners bzw. Computers durch die PCI-Einstellkarten verwendet, wobei nach erfolgtem Hochfahren die PCI-Einsteckkarten mit der Hauptversorgungsspannung V_{cc} versorgt werden.

- 35 Da nicht alle PCI-Bussysteme über eine Nebenspannungsversorgungsleitung zur Versorgung der PCI-Einsteckkarten mit einer Neben- bzw. Hilfsversorgungsspannung V_{aux} verfügen, wird eine



Schnittstellenschaltung auf den PCI-Einsteckkarten vorgesehen. Die Schnittstellenschaltung sorgt dafür, daß die PCI-Einsteckkarten mit der Hauptversorgungsspannung V_{cc} versorgt werden, wenn keine Hilfsversorgungsspannung V_{aux} vorhanden ist. Umgekehrt erhält die PCI-Einsteckkarte K bei vorhandener Hilfsversorgungsspannung V_{aux} auf dem PCI-Bus diese Hilfsversorgungsspannung zur Durchführung des Stromversorgungs-Managements.

Fig. 2 zeigt eine Schnittstellenschaltung nach dem Stand der Technik.

Die Schnittstellenschaltung besitzt zwei Signaleingänge E1, E2. An dem Eingang E1 wird die Hauptversorgungsspannung V_{cc} angelegt, während der Eingang E2 an die Hilfsspannungsversorgungsleitung des PCI-Busses angeschlossen wird. Ferner weist die in Fig. 2 gezeigte Schnittstellenschaltung einen Ausgang A zur Abgabe einer Versorgungsspannung an eine auf der PCI-Einsteckkarte befindliche Schaltung auf. Die auf der Einsteckkarte befindliche Schaltung erfaßt über eine Detektionsleitung D das Vorhandensein einer am Eingang E2 angelegten Hilfsversorgungsspannung V_{aux} . Liegt an dem Eingang E2 keine Hilfsversorgungsspannung V_{aux} an, wird die Erfassungseinrichtung der auf der PCI-Einsteckkarte befindlichen Schaltung über einen Pull-down-Widerstand R auf Masse gezogen. Dadurch erhält die Erkennungseinrichtung ein logisch eindeutiges Signal, welches angibt, daß keine Hilfsversorgungsspannung vorhanden ist.

Die Schnittstellenschaltung nach dem Stand der Technik, wie sie in Fig. 2 gezeigt ist, enthält zwei Schalteinrichtungen S1, S2, die bei dem in Fig. 2 gezeigten Beispiel durch zwei komplementäre Transistoren gebildet werden. Dabei ist der Transistor S1 ein N-Kanal-FET, während der Transistor S2 ein P-Kanal-FET ist. Die Steueranschlüsse der beiden Transistoren S1, S2 sind an den Eingang E2 angeschlossen. Liegt an dem Eingang E2 die Hilfsversorgungsspannung V_{aux} an, wird der FET-



Transistor S1 an- bzw. durchgeschaltet, und gleichzeitig wird der FET-Transistor S2 gesperrt bzw. ausgeschaltet. Hierdurch liegt an dem Ausgang A die Hilfsversorgungsspannung für die PCI-Einsteckkarte an. Gleichzeitig wird durch eine auf der

5 PCI-Einsteckkarte vorhandene Spannungserfassungseinrichtung über den Signalausgang D der Schnittstellenschaltung die am Eingang E2 anliegende Hilfsversorgungsspannung V_{aux} erfaßt.

Liegt an dem Eingang E1 die Hauptversorgungsspannung V_{cc} an und wird an dem Eingang E2 gleichzeitig keine Hilfsversorgungsspannung V_{aux} angelegt, sperrt der FET-Transistor S1 und der komplementäre FET-Transistor S2 wird durchgeschaltet, so daß die Einsteckkartenschaltung mit der Hauptversorgungsspannung V_{cc} über den Ausgang A der Schnittstellenschaltung ver-

15 sorgt wird.

Liegt am Eingang E1 die Hauptversorgungsspannung V_{cc} an und gleichzeitig am Eingang E2 die Hilfsversorgungsspannung V_{aux} , wird der FET-Transistor S1 durchgeschaltet und der FET-

20 Transistor S2 gesperrt, so daß in diesem Falle am Ausgang A der Schnittstellenschaltung die Hilfsversorgungsspannung V_{aux} anliegt.

Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Betriebsfälle bei der Schnittstellenschaltung nach dem Stand der Technik, wie sie in Fig. 2 gezeigt ist.

5

Tabelle 1
(StdT)

30

Betriebsfall	E1	E2	S1	S2	Δ
B1	0	0	aus	an	0
B2	V_{cc}	0	aus	an	V_{cc}
B3	0	V_{aux}	an	aus	V_{aux}
B4	V_{cc}	V_{aux}	an	aus	V_{aux}

Die in Fig. 2 gezeigte Schnittstellenschaltung nach dem Stand der Technik weist jedoch den Nachteil auf, daß sie nicht in jedem Betriebsfall eine sichere Spannungsversorgung der PCI-Einsteckkartenschaltung gewährleistet. Bei PCI-Bussystemen beträgt die Hauptversorgungsspannung V_{CC} sowie die Hilfsversorgungsspannung V_{aux} jeweils 3,3 Volt. Die Versorgungsspannung der auf der Einsteckkarte befindlichen Schaltung sollte in keinem Fall unterhalb von 3 Volt liegen. Es muß daher gewährleistet sein, daß am Ausgang A der Schnittstellenschaltung bei Vorliegen einer Versorgungsspannung auf dem PCI-Bus ebenfalls mindestens eine Ausgangsspannung von 3 Volt an die PCI-Einsteckkarte K abgegeben wird.

Im Betriebsfall B3 (siehe Tabelle) liegt an dem Eingang E2 die Hilfsversorgungsspannung V_{aux} , während an dem Eingang E1 keine Hauptversorgungsspannung V_{CC} anliegt. In diesem Falle wird der FET-Transistor S1 durchgeschaltet, und der FET-Transistor S2 sperrt. Der FET-Transistor S1 wirkt dabei wie eine in Durchlaßrichtung geschaltete Diode an der eine Diodendurchlaßspannung von etwa 0,7 Volt abfällt. Bei einer Hilfsversorgungsspannung von 3,3 Volt gelangt an den Ausgang A der Schnittstellenschaltung nach dem Stand der Technik somit lediglich eine Versorgungsspannung von etwa 2,6 Volt. Diese liegt also deutlich unter den geforderten 3 Volt, die zur sicheren Spannungsversorgung der Schaltung auf der PCI-Einsteckkarte notwendig ist.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine PCI-Bus-Schnittstellenschaltung zu schaffen, die in jedem Betriebsfall eine sichere Spannungsversorgung der an den PCI-Bus angeschlossenen PCI-Einsteckkartenschaltungen gewährleistet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine PCI-Bus-Schnittstellenschaltung mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen PCI-Bus-Schnittstellenschaltung sind in den Unteransprüchen angegeben.

- 5 Die Erfindung schafft eine PCI-Bus-Schnittstellenschaltung zur Spannungsversorgung einer an dem PCI-Bus anschließbaren PCI-Einsteckkarte mit
- 10 einem ersten Eingang zum Anschluß an eine Hauptspannungsversorgungsleitung des PCI-Busses;
- einem zweiten Eingang zum Anschluß an eine Hilfsspannungsversorgungsleitung des PCI-Busses;
- einem Ausgang zur Abgabe einer Versorgungsspannung an die PCI-Einsteckkarte;
- 15 einer ersten Schalteinrichtung zum Schalten einer an dem ersten Eingang anliegenden Hauptversorgungsspannung an den Ausgang,
- wenn an dem zweiten Eingang keine Hilfsversorgungsspannung anliegt;
- einer zweiten Schalteinrichtung zum Schalten einer an dem
- 20 zweiten Eingang anliegenden Hilfsversorgungsspannung an den Ausgang,
- wenn an dem ersten Eingang keine Hauptversorgungsspannung anliegt; und mit
- einer dritten Schalteinrichtung, die bei gleichzeitigem An-
- 5 liegen einer Hauptversorgungsspannung an dem ersten Eingang und einer Hilfsversorgungsspannung an dem zweiten Eingang die zweite Schalteinrichtung zum Durchschalten der Hilfsversorgungsspannung an den Ausgang ansteuert.

- 30 Bei einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Schnittstellenschaltung sind die Schalteinrichtungen Halbleiterschalteinrichtungen.

- Bei einer bevorzugten weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schnittstellenschaltung sind die Schalteinrich-
- 35 tungen Transistoren, die jeweils einen Steueranschluß aufweisen.

Vorzugsweise ist die dritte Schalteinrichtung komplementär zu der ersten und zweiten Schalteinrichtung.

- 5 Bei einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der erfindungs-
gemäßen Schnittstellenschaltung ist der Steueranschluß des
ersten Transistors an den zweiten Eingang und der Steueran-
schluß des zweiten Transistors an den ersten Eingang ange-
schlossen.

10

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist der Steueranschluß
des dritten Transistors an den zweiten Eingang angeschlossen,
wobei der dritte Transistor bei Anliegen einer Hilfsversor-
gungsspannung an dem zweiten Eingang durchgeschaltet wird und
15 den Steueranschluß des zweiten Transistors an ein vorbestimm-
tes Spannungspotential anlegt, damit der zweite Transistor
die Hilfsversorgungsspannung an den Ausgang durchschaltet.

20

Vorzugsweise sind den Steueranschlüssen der Transistoren je-
weils Strombegrenzungswiderstände vorgeschaltet.

Bei einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist der Schalt-
punkt der dritten Schalteinrichtung mittels eines Spannungs-
teilers einstellbar.

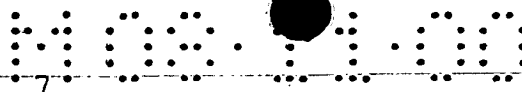
Bei einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist eine mit dem
zweiten Eingang verbundene Erfassungsleitung zur Erfassung
der Hilfsversorgungsspannung durch eine Spannungserfassungs-
einrichtung auf der PCI-Einsteckkarte vorgesehen.

30

Die Schalteinrichtungen weisen vorzugsweise im durchgeschal-
teten Zustand einen geringen Spannungsabfall auf.

35

Bei einer bevorzugten Ausführungsform weisen die Schaltein-
richtungen im durchgeschalteten Zustand einen Spannungsabfall
von weniger als 0,1 Volt auf.



Vorzugsweise beträgt die Hauptversorgungsspannung sowie die Hilfsversorgungsspannung jeweils nominell 3,3 Volt.

Des weiteren wird eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schnittstellenschaltung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen zur Erläuterung erfindungswesentlicher Merkmale beschrieben.

Es zeigen:

10

Fig. 1 ein Blockschaltbild zur Darstellung eines herkömmlichen PCI-Bussystems;

15

Fig. 2 eine PCI-Bus-Schnittstellenschaltung nach dem Stand der Technik;

Fig. 3 eine PCI-Bus-Schnittstellenschaltung gemäß der Erfindung;

20

Fig. 4 eine bevorzugte Ausführungsform der PCI-Bus-Schnittstellenschaltung gemäß der Erfindung.

25

Wie man aus Fig. 3 erkennen kann, weist die PCI-Bus-Schnittstellenschaltung 1 gemäß der Erfindung einen ersten Eingang 2 zum Anschluß an eine Hauptspannungsversorgungsleitung eines PCI-Busses sowie einen zweiten Eingang 3 zum Anschluß an eine Hilfsspannungsversorgungsleitung des PCI-Busses auf. Ferner ist ein Ausgang 4 zur Abgabe einer Versorgungsspannung an eine PCI-Einsteckkarte vorgesehen. Darüberhinaus besitzt die erfindungsgemäße Schnittstellenschaltung einen Ausgangsanschluß 5 zum Anschluß einer Spannungserfassungseinrichtung auf der PCI-Einsteckkarte, welche eine am Eingangsanschluß 3 anliegende Hilfsversorgungsspannung V_{aux} erfassen kann.

35

Die Schnittstellenschaltung enthält eine erste steuerbare Schalteinrichtung 6 zum Durchschalten der an dem ersten Ein-



gang 2 anliegenden Hauptversorgungsspannung V_{cc} an den Ausgang 4. Darüber hinaus enthält die Schnittstellenschaltung eine zweite Schalteinrichtung 7 zum Durchschalten einer an dem zweiten Eingang 3 anliegenden Hilfsversorgungsspannung an den Ausgang 4. Der Eingang 2 ist über eine interne Leitung 8 an einen Steueranschluß 9 der zweiten Schalteinrichtung 7 angeschlossen, während der zweite Eingang 3 über eine interne Leitung 10 an einen Steueranschluß 11 der ersten Schalteinrichtung 6 angeschlossen ist. Die erste Schalteinrichtung 6 schaltet in Abhängigkeit von dem an dem Steueranschluß 11 anliegenden Signal die am Eingang 2 anliegende Hauptversorgungsspannung V_{cc} über Leitungen 12, 13 auf eine Leitung 14, die mit dem Ausgang 4 verbunden ist. Die zweite Schalteinrichtung 7 schaltet in Abhängigkeit von dem an dem Steueranschluß 9 anliegenden Signal über eine Leitung 15 eine an dem zweiten Eingang 3 anliegenden Hilfsversorgungsspannung V_{aux} auf die Leitung 14 zur Abgabe über den Ausgangsanschluß 4.

Die interne Leitung 10, die an den Eingang 3 angeschlossen ist, weist einen Verzweigungsknotenpunkt 16 auf, an dem eine Leitung 17 zu dem Ausgangsanschluß 5 geführt wird und an dem ferner eine Leitung 18 abzweigt, die über einen Widerstand 19 an Masse anliegt. Eine dritte Steuereinrichtung 20 mit einem Steueranschluß 21 wird über eine Steuerleitung 22 gesteuert, die an einem Abzweigungsknoten 23 an der Leitung 18 anliegt. Die dritte Schalteinrichtung 20 ist über eine Leitung 24 an einem Verzweigungsknoten 25 an die Leitung 8 angeschlossen. Ferner ist die dritte Schalteinrichtung 20 über eine Leitung 26 geerdet.

30

Die erste Schalteinrichtung 6 schaltet die an dem ersten Eingang 2 anliegende Hauptversorgungsspannung an den Ausgang 4, wenn an dem zweiten Eingang 3 keine Hilfsversorgungsspannung V_{aux} anliegt. Bei Nicht-Vorliegen einer Hilfsversorgungsspannung V_{aux} wird über den Pull-down-Widerstand 19 das Spannungspotential am Knoten 16 auf Masse gezogen und steuert über die Leitung 10 und den Steueranschluß 11 die erste Schalteinrich-

35

tung 6 derart an, daß die an der Leitung 12 anliegende Hauptversorgungsspannung V_{cc} auf die Leitung 13 durchgeschaltet wird und so über die Leitung 14 zum Spannungsversorgungsausgang 4 gelangt.

5

Die zweite Schalteinrichtung 7 schaltet eine an dem zweiten Eingang 3 anliegende Hilfsversorgungsspannung an den Ausgang 4, wenn an dem ersten Eingang 2 keine Hauptversorgungsspannung V_{cc} anliegt. Bei einer niedrigpegeligen Hauptversorgungsspannung V_{cc} wird über die Leitung 8 und den Steueranschluß 9 die zweite Schalteinrichtung 7 derart angesteuert, daß sie die an der Leitung 15 anliegende Hilfsversorgungsspannung V_{aux} an die Leitung 14 zur Abgabe über den Ausgang 4 durchschaltet.

15

Bei gleichzeitigem Anliegen einer Hauptversorgungsspannung V_{cc} an dem ersten Eingang 2 und einer Hilfsversorgungsspannung V_{aux} an dem zweiten Eingang 3 wird die dritte Schalteinrichtung 20 über die Leitungen 18, 22 derart angesteuert, daß sie den Knoten 25 über die Leitungen 24, 26 auf Masse durchschaltet. Durch das an dem Knoten 25 anliegende niedrige Potential wird die zweite Schalteinrichtung 7 zum Durchschalten der an der Leitung 15 anliegenden Hilfsversorgungsspannung an die Leitung 14 angesteuert, so daß an dem Ausgang 4 der Schnittstellenschaltung die Hilfsversorgungsspannung V_{aux} anliegt. Gleichzeitig sperrt das an dem Steueranschluß 11 der ersten Schalteinrichtung 6 anliegende hohe Potential die Schalteinrichtung 6.

30 Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Betriebsfälle der erfindungsgemäßen Schnittstellenschaltung.

Tabelle 2

Betriebsfall	E1	E2	S6	S7	S20	Δ
B1	0	0	an	an	aus	0
B2	V_{CC}	0	an	aus	an	V_{CC}
B3	0	V_{aux}	aus	an	an	V_{aux}
B4	V_{CC}	V_{aux}	aus	an	an	V_{aux}

5

Die Fig. 4 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schnittstellenschaltung. Dabei geben gleiche Bezugszeichen die entsprechenden Bauteile in Fig. 3 an.

10 Die Schalteinrichtungen 6, 7, 20 sind vorzugsweise als Halbleiterschalter ausgebildet. Dabei sind die Halbleiterschalter vorzugsweise Transistoren, die durch einen Steueranschluß 9, 11, 21 gesteuert werden.

15 Wie man aus Fig. 4 erkennen kann, ist die dritte Schalteinrichtung als NPN-Transistor 20 komplementär zu den PNP-Transistoren 6, 9, die die erste und zweite Schalteinrichtung bilden. Die Halbleiterschalter 6, 7, 20 können, wie in Fig. 4 dargestellt, als Bipolartransistoren oder alternativ als Feldeffekttransistoren aufgebaut sein. Den Steueranschlüssen 9, 11 der beiden PNP-Transistoren 7, 6 sind jeweils Strombegrenzungswiderstände 27, 28 vorgeschaltet. An einem Abzweigungsknoten 29 liegt über eine Leitung 30 ein weiterer Widerstand 31 an, der über eine Leitung 32 geerdet ist. Der Widerstand

25 31 dient als Pull-down-Widerstand, der den Steueranschluß 9 des Transistors 7 bei Fehlen einer Hauptversorgungsspannung V_{CC} an dem ersten Eingang 2 auf Masse zieht, so daß der Transistor 7 eine an dem zweiten Eingang 3 anliegende Hilfsspannung sicher an den Ausgang 4 durchschaltet.

30

Ein Widerstand 33, der vorzugsweise in die Leitung 18 geschaltet ist, bildet zusammen mit dem Widerstand 19 einen

1100.100
11

Spannungsteiler, durch den der Schalterpunkt der dritten Schalteinrichtung 20 einstellbar ist. Ein in die Leitung 26 geschalteter zusätzlicher Widerstand 34 dient ebenfalls der Strombegrenzung.

5

Die Halbleiterschalteinrichtungen 6, 7, 20 arbeiten im durchgeschalteten Zustand im Niedrigimpedanzbereich, bei dem ein Spannungsabfall von weniger als 0,1 Volt auftritt. Bei Bipolartransistoren ist der Niedrigimpedanzbereich der Sättigungsbereich, während bei Feldeffekttransistoren der Niedrigimpedanzbereich der Triodenbereich ist. Bei Durchschalten der ersten Schalteinrichtung 6 entsteht so zwischen den Leitungen 12, 13 ein Spannungsabfall von weniger als 0,1 Volt, und bei Durchschalten der Schalteinrichtung 7 entsteht zwischen den Leitungen 15 und 14 ebenfalls ein Spannungsabfall von weniger als 0,1 Volt. Beträgt die Hilfsversorgungsspannung am zweiten Eingang 3 nominell 3,3 Volt, die in einem Bereich von 3,1 Volt bis 3,5 Volt schwanken kann, gelangt in den Betriebsfällen B3, B4 (siehe Tabelle 2) an den Ausgang eine Versorgungsspannung von etwa nominell 3,2 Volt, mindestens bei 3 Volt liegt und somit die geforderten 3 Volt zur sicheren Spannungsversorgung der auf der Einsteckkarte befindlichen Schaltung erfüllt. Bei Fehlen einer Hilfsversorgungsspannung und vorhandener Hauptversorgungsspannung am ersten Eingang 2 der Schnittstellenschaltung (Betriebsfall B2 in Tabelle 2) wird die Schalteinrichtung 6 durchgeschaltet, wobei ein Spannungsabfall von 0,1 Volt entsteht, so daß an dem Ausgang 4 ebenfalls eine Hauptversorgungsspannung von etwa 3,2 Volt anliegt. Die erfindungsgemäße Schnittstellenschaltung gewährleistet somit in jedem Betriebsfall eine sichere Spannungsversorgung der auf der PCI-Einsteckkarte befindlichen Schaltung über den Ausgang 4.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Schnittstellenschaltung besteht darin, daß eine sichere Entkopplung der Hilfsversorgungsspannung V_{aux} und der Hauptversorgungsspannung gewährleistet wird. Bei Auftreten einer Hauptversorgungsspan-

nung V_{cc} an dem ersten Eingang 2 der Schnittstellenschaltung und gleichzeitigem Fehlen einer Hilfsversorgungsspannung V_{aux} an dem zweiten Eingang 3 (siehe Tabelle 2, Betriebsfall B2) liegt an dem Potentialknoten 25 ein hohes Potential an, so daß zwischen dem Steueranschluß 9 der Leitung 15 eine in Sperrichtung gepolter PN-Übergang vorliegt, der eine Kopplung der an dem Eingang 2 anliegenden Hauptversorgungsspannung auf die Leitung 15 verhindert. Hierdurch wird gewährleistet, daß keine rückgekoppelte Hauptversorgungsspannung V_{cc} über die Leitung 15, die Leitung 10, den Knoten 16 und über die Leitung 17 zu dem Ausgangsanschluß 5 gelangt. Dadurch kann es zu keiner fehlerhaften Erfassung einer in Wirklichkeit nicht vorhandenen Hilfsversorgungsspannung durch die auf der Einsteckkarte befindliche Spannungserfassungseinrichtung kommen.

Die Widerstände 19, 33 bilden zusammen einen Spannungsteiler zum Einstellen des Schaltpunktes der Schalteinrichtung 20. Die Widerstände 19, 33 sind vorzugsweise einstellbare Widerstände, so daß der Schaltpunkt der Schalteinrichtung 20 ebenfalls einstellbar ist.

Bei einer alternativen Ausführungsform können die Schalteinrichtungen 7, 12, 20 durch diskrete Bauelemente, wie beispielsweise Relais-Schaltungen, aufgebaut werden.

Patentansprüche

1. PCI-Bus-Schnittstellenschaltung zur Spannungsversorgung einer an einem PCI-Bus anschließbaren PCI-Einsteckkarte mit:
5 einem ersten Eingang (2) zum Anschluß an eine Hauptspannungsversorgungslleitung des PCI-Busses;
einem zweiten Eingang (3) zum Anschluß an eine Hilfsspannungsversorgungslleitung des PCI-Busses;
einem Ausgang (4) zur Abgabe einer Versorgungsspannung an die
10 PCI-Einsteckkarte;
einer ersten Schalteinrichtung (6) zum Schalten einer an dem ersten Eingang (2) anliegenden Hauptversorgungsspannung an den Ausgang (4), wenn an dem zweiten Eingang (3) keine Hilfsversorgungsspannung V_{aux} anliegt;
15 einer zweiten Schalteinrichtung (7) zum Schalten einer an dem zweiten Eingang (3) anliegenden Hilfsversorgungsspannung V_{aux} an den Ausgang (4), wenn an dem ersten Eingang (2) keine Hauptversorgungsspannung V_{cc} anliegt; und mit
einer dritten Schalteinrichtung (20), die bei gleichzeitigem
20 Anliegen einer Hauptversorgungsspannung V_{cc} an dem ersten Eingang (2) und einer Hilfsversorgungsspannung V_{aux} an dem zweiten Eingang (3) die zweite Schalteinrichtung (7) zum Durchschalten der Hilfsversorgungsspannung V_{aux} an den Ausgang (4) ansteuert.
2. Schnittstellenschaltung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Schalteinrichtungen (6, 7, 20) Halbleiterschalter
sind.
3. Schnittstellenschaltung nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Schalteinrichtungen (6, 7, 20) Transistoren sind, die
jeweils einen Steueranschluß (11, 9, 21) aufweisen.
4. Schnittstellenschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche,

14

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Schalteinrichtungen (6, 7, 20) Transistoren sind, wo-
bei die dritte Schalteinrichtung (20) komplementär zu der er-
sten und zweiten Schalteinrichtung (6, 7) aufgebaut ist.

5

5. Schnittstellenschaltung nach einem der vorangehenden An-
sprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

daß der Steueranschluß (11) des ersten Transistors (6) an den
10 zweiten Eingang (3) und der Steueranschluß (9) des zweiten
Transistors (7) an den ersten Eingang (2) angeschlossen ist.

6. Schnittstellenschaltung nach einem der vorangehenden An-
sprüche,

15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

daß der Steueranschluß (21) des dritten Transistors (20) an
den zweiten Eingang (3) angeschlossen ist, wobei der dritte
Transistor (20) bei Anlegen einer Hilfsversorgungsspannung an
den zweiten Eingang (3) durchschaltet und den Steueranschluß
20 (9) des zweiten Transistors (7) an ein bestimmtes Spannungs-
potential anlegt, so daß die Hilfsversorgungsspannung an den
Ausgang (4) durchgeschaltet wird.

7. Schnittstellenschaltung nach einem der vorangehenden An-
sprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

daß den Steueranschlüssen des ersten und zweiten Transistors
(6, 7) jeweils Strombegrenzungswiderstände (28, 27) vorge-
schaltet sind.

30

8. Schnittstellenschaltung nach einem der vorangehenden An-
sprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

daß der Schaltpunkt der dritten Schalteinrichtung (20) mit-
35 tels eines Spannungsteilers (19, 33) einstellbar ist.

15.05.11.00

15

9. Schnittstellenschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine mit dem zweiten Eingang (3) verbundene Erfassungs-
5 leitung (17) zur Abgabe der Hilfsversorgungsspannung an eine Spannungserfassungseinrichtung innerhalb der auf der Einsteckkarte befindlichen Schaltung vorgesehen ist.
10. Schnittstellenschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schalteinrichtungen (6, 7, 20) im durchgeschalteten Zustand einen geringen Spannungsabfall aufweisen.
- 15 11. Schnittstellenschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schalteinrichtungen (6, 7, 20) im durchgeschalteten Zustand einen Spannungsabfall von weniger als 0,1 Volt auf-
20 weisen.
12. Schnittstellenschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
5 daß die Hauptversorgungsspannung und die Nebenversorgungsspannung jeweils 3,1 Volt bis 3,5 Volt betragen.

Zusammenfassung

PCI-Bus-Schnittstellenschaltung zur Spannungsversorgung einer an einem PCI-Bus anschließbaren PCI-Einsteckkarte mit:

- 5 einem ersten Eingang (2) zum Anschluß an eine Hauptspannungsversorgungsleitung des PCI-Busses;
- einem zweiten Eingang (3) zum Anschluß an eine Hilfsspannungsversorgungsleitung des PCI-Busses;
- einem Ausgang (4) zur Abgabe einer Versorgungsspannung an die
- 10 PCI-Einsteckkarte;
- einer ersten Schalteinrichtung (6) zum Schalten einer an dem ersten Eingang (2) anliegenden Hauptversorgungsspannung an den Ausgang (4), wenn an dem zweiten Eingang (3) keine Hilfsversorgungsspannung V_{aux} anliegt;
- 15 einer zweiten Schalteinrichtung (7) zum Schalten einer an dem zweiten Eingang (3) anliegenden Hilfsversorgungsspannung V_{aux} an den Ausgang (4), wenn an dem ersten Eingang (2) keine Hauptversorgungsspannung V_{cc} anliegt; und mit
- 20 einer dritten Schalteinrichtung (20), die bei gleichzeitigem Anliegen einer Hauptversorgungsspannung an dem ersten Eingang (2) und einer Hilfsversorgungsspannung an dem zweiten Eingang (3) die zweite Schalteinrichtung (7) zum Durchschalten der Hilfsversorgungsspannung an den Ausgang (4) ansteuert.

Fig. 3

Bezugszeichenliste:

	1	PCI-Bus-Schnittstellenschaltung
5	2	erster Eingang
	3	zweiter Eingang
	4	Ausgang
	5	Detektionsausgang
	6	erste Schalteinrichtung
10	7	zweite Schalteinrichtung
	8	Leitung
	9	Steueranschluß
	10	Leitung
	11	Steueranschluß
15	12	Leitung
	13	Leitung
	14	Leitung
	15	Leitung
	16	Knoten
20	17	Leitung
	18	Leitung
	19	Widerstand
	20	dritte Schalteinrichtung
	21	Steueranschluß
	22	Leitung
	23	Knoten
	24	Leitung
	25	Knoten
	26	Leitung
30	27	Strombegrenzungswiderstand
	28	Strombegrenzungswiderstand
	29	Knoten
	30	Leitung
	31	Widerstand
35	32	Leitung

11:00:11

18

33 Widerstand
34 Widerstand

FIG 1

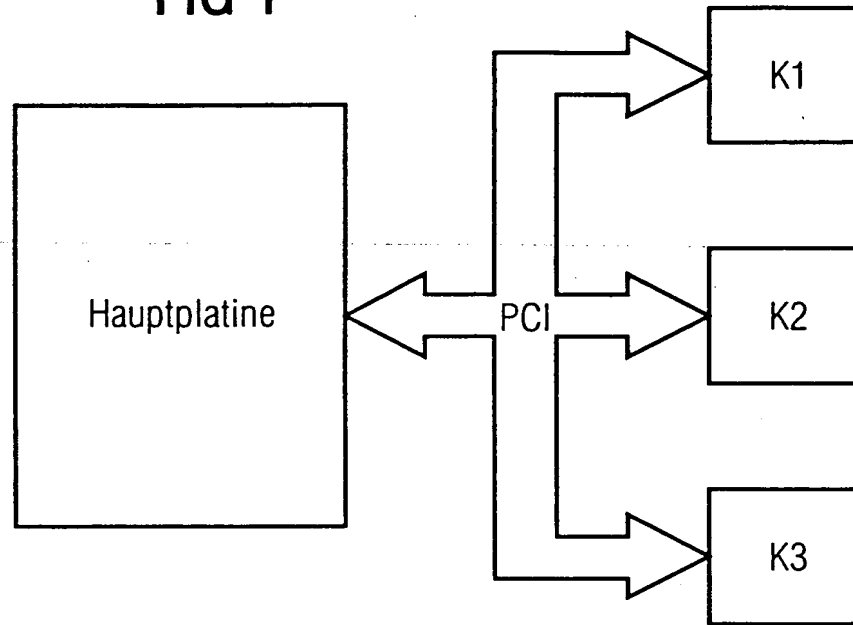


FIG 2

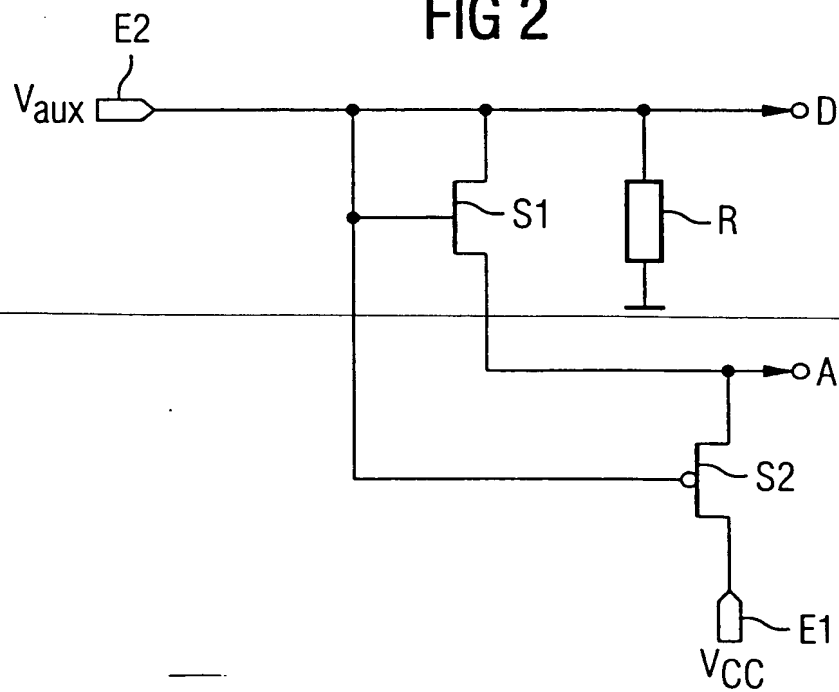


FIG 3

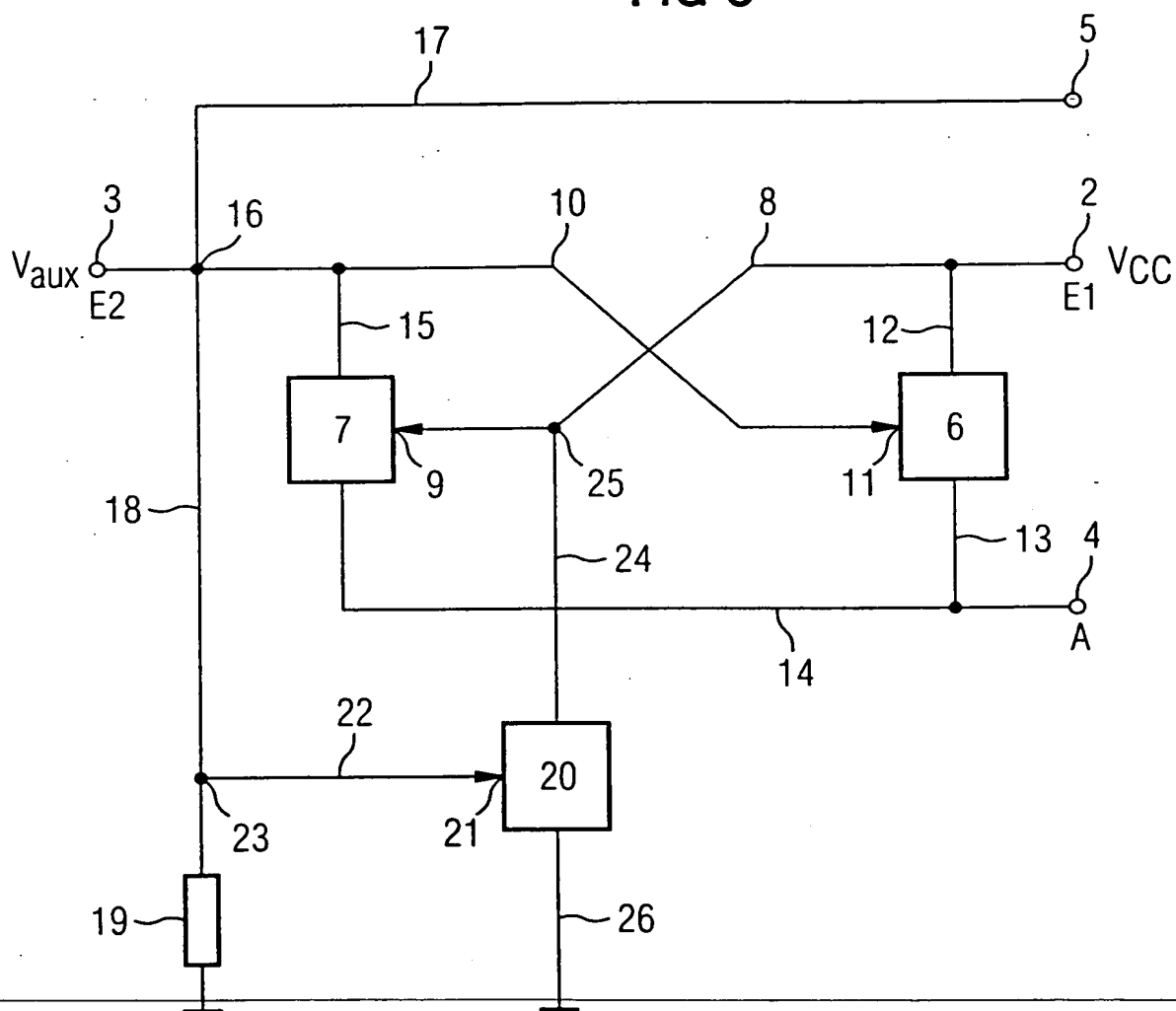
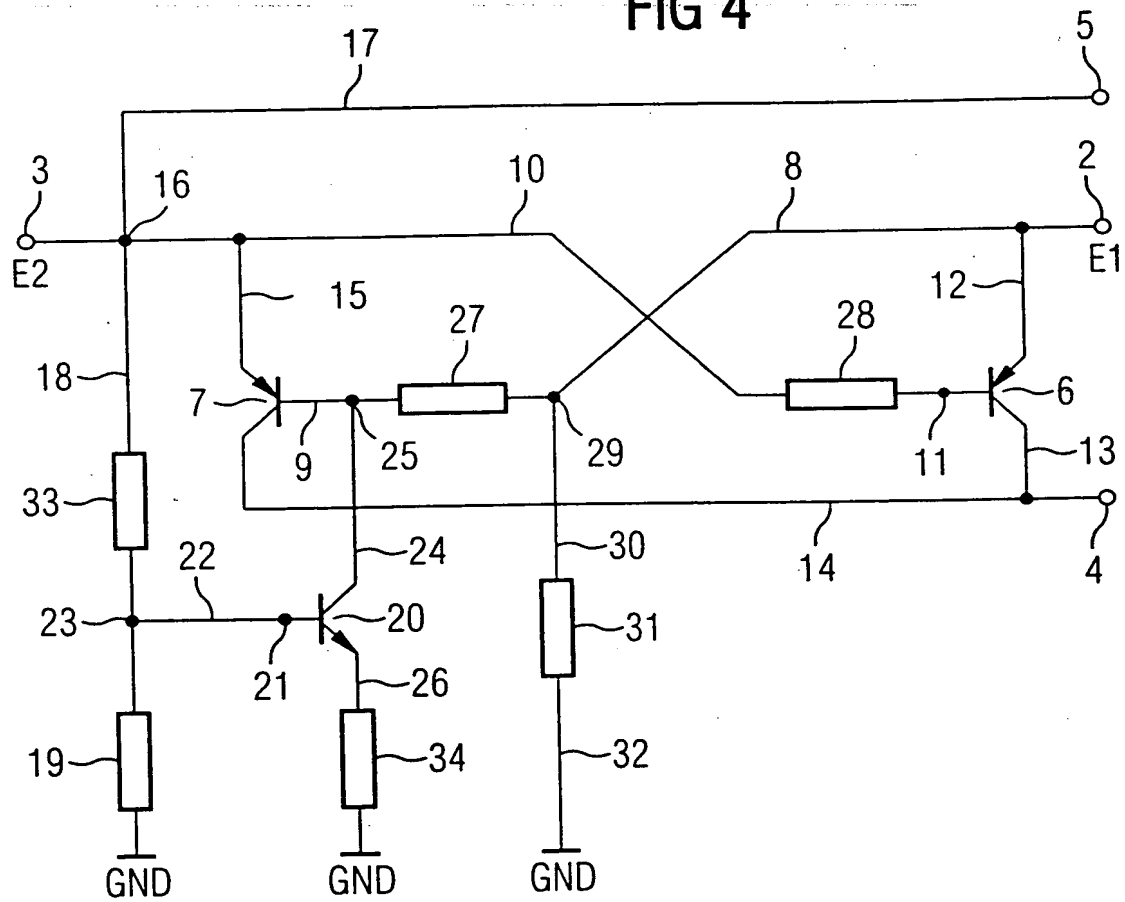


FIG 4



Beschreibung

PCI-Bus-Schnittstellenschaltung

- 5 Die Erfindung betrifft eine PCI-Bus-Schnittstellenschaltung zur Spannungsversorgung einer an einen PCI-Bus anschließbaren Einsteckkartenschaltung.

Das PCI-Bussystem wird vor allem im PC-Bereich eingesetzt.

- 10 Dabei weisen die meisten PCs sowohl PCI-Steckplätze als auch aus Kompatibilitätsgründen ISA-Steckplätze auf.

- Fig. 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau eines PCI-Bussystems. Über den PCI-Bus werden Einsteckkarten K1, K2, K3 mit der
15 Hauptplatine bzw. dem Motherboard des Rechners verbunden. Hierzu werden die Einsteckkarten K1, K2, K3 in die PCI-Einsteckplätze eingesteckt. Die Stromversorgung der Einsteckkarten K1, K2, K3 erfolgt ebenfalls über den PCI-Bus.

- 20 Ältere PCI-Einsteckkarten K1, K2, K3 führen kein Stromversorgungs-Management bzw. Power-Management durch und werden lediglich mit einer Hauptversorgungsspannung V_{CC} versorgt. Zunehmend werden derartige PCI-Einsteckkarten durch Einsteckkarten ersetzt, die ein Stromversorgungs-Management zur Energieeinsparung durchführen. Hierzu müssen die PCI-
25 Einsteckkarten mit einer Nebenversorgungsspannung bzw. Hilfsversorgungsspannung V_{aux} über den PCI-Bus versorgt werden. Die wenig belastbare Nebenversorgungsspannung versorgt die PCI-Einsteckkarten K1, K2, K3 in einem Stand-by-Betrieb oder wird
30 zum Hochfahren des Rechners bzw. Computers durch die PCI-Einsteckkarten verwendet, wobei nach erfolgreichem Hochfahren die PCI-Einsteckkarten mit der Hauptversorgungsspannung V_{CC} versorgt werden.

- 35 Da nicht alle PCI-Bussysteme über eine Nebenspannungsversorgungsleitung zur Versorgung der PCI-Einsteckkarten mit einer Neben- bzw. Hilfsversorgungsspannung V_{aux} verfügen, wird eine

Schnittstellenschaltung auf den PCI-Einsteckkarten vorgesehen. Die Schnittstellenschaltung sorgt dafür, daß die PCI-Einsteckkarten mit der Hauptversorgungsspannung V_{CC} versorgt werden, wenn keine Hilfsversorgungsspannung V_{aux} vorhanden ist. Umgekehrt erhält die PCI-Einsteckkarte K bei vorhandener Hilfsversorgungsspannung V_{aux} auf dem PCI-Bus diese Hilfsversorgungsspannung zur Durchführung des Stromversorgungs-Managements.

Fig. 2 zeigt eine Schnittstellenschaltung nach dem Stand der Technik.

Die Schnittstellenschaltung besitzt zwei Signaleingänge E1, E2. An dem Eingang E1 wird die Hauptversorgungsspannung V_{CC} angelegt, während der Eingang E2 an die Hilfsspannungsversorgungsleitung des PCI-Busses angeschlossen wird. Ferner weist die in Fig. 2 gezeigte Schnittstellenschaltung einen Ausgang A zur Abgabe einer Versorgungsspannung an eine auf der PCI-Einsteckkarte befindliche Schaltung auf. Die auf der Einsteckkarte befindliche Schaltung erfaßt über eine Detektionsleitung D das Vorhandensein einer am Eingang E2 angelegten Hilfsversorgungsspannung V_{aux} . Liegt an dem Eingang E2 keine Hilfsversorgungsspannung V_{aux} an, wird die Erfassungseinrichtung der auf der PCI-Einsteckkarte befindlichen Schaltung über einen Pull-down-Widerstand R auf Masse gezogen. Dadurch erhält die Erkennungseinrichtung ein logisch eindeutiges Signal, welches angibt, daß keine Hilfsversorgungsspannung vorhanden ist.

Die Schnittstellenschaltung nach dem Stand der Technik, wie sie in Fig. 2 gezeigt ist, enthält zwei Schalteinrichtungen S1, S2, die bei dem in Fig. 2 gezeigten Beispiel durch zwei komplementäre Transistoren gebildet werden. Dabei ist der Transistor S1 ein N-Kanal-FET, während der Transistor S2 ein P-Kanal-FET ist. Die Steueranschlüsse der beiden Transistoren S1, S2 sind an den Eingang E2 angeschlossen. Liegt an dem Eingang E2 die Hilfsversorgungsspannung V_{aux} an, wird der FET-

Transistor S1 an- bzw. durchgeschaltet, und gleichzeitig wird der FET-Transistor S2 gesperrt bzw. ausgeschaltet. Hierdurch liegt an dem Ausgang A die Hilfsversorgungsspannung für die PCI-Einsteckkarte an. Gleichzeitig wird durch eine auf der PCI-Einsteckkarte vorhandene Spannungserfassungseinrichtung über den Signalausgang D der Schnittstellenschaltung die am Eingang E2 anliegende Hilfsversorgungsspannung V_{aux} erfaßt.

Liegt an dem Eingang E1 die Hauptversorgungsspannung V_{cc} an und wird an dem Eingang E2 gleichzeitig keine Hilfsversorgungsspannung V_{aux} angelegt, sperrt der FET-Transistor S1 und der komplementäre FET-Transistor S2 wird durchgeschaltet, so daß die Einsteckkartenschaltung mit der Hauptversorgungsspannung V_{cc} über den Ausgang A der Schnittstellenschaltung versorgt wird.

Liegt am Eingang E1 die Hauptversorgungsspannung V_{cc} an und gleichzeitig am Eingang E2 die Hilfsversorgungsspannung V_{aux} , wird der FET-Transistor S1 durchgeschaltet und der FET-Transistor S2 gesperrt, so daß in diesem Falle am Ausgang A der Schnittstellenschaltung die Hilfsversorgungsspannung V_{aux} anliegt.

Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Betriebsfälle bei der Schnittstellenschaltung nach dem Stand der Technik, wie sie in Fig. 2 gezeigt ist.

Tabelle 1
(StdT)

Betriebsfall	E1	E2	S1	S2	Δ
B1	0	0	aus	an	0
B2	V_{cc}	0	aus	an	V_{cc}
B3	0	V_{aux}	an	aus	V_{aux}
B4	V_{cc}	V_{aux}	an	aus	V_{aux}

Die in Fig. 2 gezeigte Schnittstellenschaltung nach dem Stand der Technik weist jedoch den Nachteil auf, daß sie nicht in jedem Betriebsfall eine sichere Spannungsversorgung der PCI-Einsteckkartenschaltung gewährleistet. Bei PCI-Bussystemen beträgt die Hauptversorgungsspannung V_{CC} sowie die Hilfsversorgungsspannung V_{aux} jeweils 3,3 Volt. Die Versorgungsspannung der auf der Einsteckkarte befindlichen Schaltung sollte in keinem Fall unterhalb von 3 Volt liegen. Es muß daher gewährleistet sein, daß am Ausgang A der Schnittstellenschaltung bei Vorliegen einer Versorgungsspannung auf dem PCI-Bus ebenfalls mindestens eine Ausgangsspannung von 3 Volt an die PCI-Einsteckkarte K abgegeben wird.

Im Betriebsfall B3 (siehe Tabelle) liegt an dem Eingang E2 die Hilfsversorgungsspannung V_{aux} , während an dem Eingang E1 keine Hauptversorgungsspannung V_{CC} anliegt. In diesem Falle wird der FET-Transistor S1 durchgeschaltet, und der FET-Transistor S2 sperrt. Der FET-Transistor S1 wirkt dabei wie eine in Durchlaßrichtung geschaltete Diode an der eine Diodendurchlaßspannung von etwa 0,7 Volt abfällt. Bei einer Hilfsversorgungsspannung von 3,3 Volt gelangt an den Ausgang A der Schnittstellenschaltung nach dem Stand der Technik somit lediglich eine Versorgungsspannung von etwa 2,6 Volt. Diese liegt also deutlich unter den geforderten 3 Volt, die zur sicheren Spannungsversorgung der Schaltung auf der PCI-Einsteckkarte notwendig ist.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine PCI-Bus-Schnittstellenschaltung zu schaffen, die in jedem Betriebsfall eine sichere Spannungsversorgung der an den PCI-Bus angeschlossenen PCI-Einsteckkartenschaltungen gewährleistet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine PCI-Bus-Schnittstellenschaltung mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen PCI-Bus-Schnittstellenschaltung sind in den Unteransprüchen angegeben.

- 5 Die Erfindung schafft eine PCI-Bus-Schnittstellenschaltung zur Spannungsversorgung einer an dem PCI-Bus anschließbaren PCI-Einsteckkarte mit
- 10 einem ersten Eingang zum Anschluß an eine Hauptspannungsversorgungsleitung des PCI-Busses;
- einem zweiten Eingang zum Anschluß an eine Hilfsspannungsversorgungsleitung des PCI-Busses;
- einem Ausgang zur Abgabe einer Versorgungsspannung an die PCI-Einsteckkarte;
- 15 einer ersten Schalteinrichtung zum Schalten einer an dem ersten Eingang anliegenden Hauptversorgungsspannung an den Ausgang,
- wenn an dem zweiten Eingang keine Hilfsversorgungsspannung anliegt;
- einer zweiten Schalteinrichtung zum Schalten einer an dem
- 20 zweiten Eingang anliegenden Hilfsversorgungsspannung an den Ausgang,
- wenn an dem ersten Eingang keine Hauptversorgungsspannung anliegt; und mit
- einer dritten Schalteinrichtung, die bei gleichzeitigem An-
- 25 liegen einer Hauptversorgungsspannung an dem ersten Eingang und einer Hilfsversorgungsspannung an dem zweiten Eingang die zweite Schalteinrichtung zum Durchschalten der Hilfsversorgungsspannung an den Ausgang ansteuert.

- 30 Bei einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Schnittstellenschaltung sind die Schalteinrichtungen Halbleiterschalteinrichtungen.

- Bei einer bevorzugten weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schnittstellenschaltung sind die Schalteinrich-
- 35 tungen Transistoren, die jeweils einen Steueranschluß aufweisen.

Vorzugsweise ist die dritte Schalteinrichtung komplementär zu der ersten und zweiten Schalteinrichtung.

- 5 Bei einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Schnittstellenschaltung ist der Steueranschluß des ersten Transistors an den zweiten Eingang und der Steueranschluß des zweiten Transistors an den ersten Eingang angeschlossen.

10

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist der Steueranschluß des dritten Transistors an den zweiten Eingang angeschlossen, wobei der dritte Transistor bei Anliegen einer Hilfsversorgungsspannung an dem zweiten Eingang durchgeschaltet wird und
15 den Steueranschluß des zweiten Transistors an ein vorbestimmtes Spannungspotential anlegt, damit der zweite Transistor die Hilfsversorgungsspannung an den Ausgang durchschaltet.

20

Vorzugsweise sind den Steueranschlüssen der Transistoren jeweils Strombegrenzungswiderstände vorgeschaltet.

Bei einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist der Schalterpunkt der dritten Schalteinrichtung mittels eines Spannungsteilers einstellbar.

25

Bei einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist eine mit dem zweiten Eingang verbundene Erfassungsleitung zur Erfassung der Hilfsversorgungsspannung durch eine Spannungserfassungseinrichtung auf der PCI-Einsteckkarte vorgesehen.

30

Die Schalteinrichtungen weisen vorzugsweise im durchgeschalteten Zustand einen geringen Spannungsabfall auf.

35

Bei einer bevorzugten Ausführungsform weisen die Schalteinrichtungen im durchgeschalteten Zustand einen Spannungsabfall von weniger als 0,1 Volt auf.

Vorzugsweise beträgt die Hauptversorgungsspannung sowie die Hilfsversorgungsspannung jeweils nominell 3,3 Volt.

Des weiteren wird eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schnittstellenschaltung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen zur Erläuterung erfindungswesentlicher Merkmale beschrieben.

Es zeigen:

10

Fig. 1 ein Blockschaltbild zur Darstellung eines herkömmlichen PCI-Bussystems;

15

Fig. 2 eine PCI-Bus-Schnittstellenschaltung nach dem Stand der Technik;

Fig. 3 eine PCI-Bus-Schnittstellenschaltung gemäß der Erfindung;

20

Fig. 4 eine bevorzugte Ausführungsform der PCI-Bus-Schnittstellenschaltung gemäß der Erfindung.

25

Wie man aus Fig. 3 erkennen kann, weist die PCI-Bus-Schnittstellenschaltung 1 gemäß der Erfindung einen ersten Eingang 2 zum Anschluß an eine Hauptspannungsversorgungsleitung eines PCI-Busses sowie einen zweiten Eingang 3 zum Anschluß an eine Hilfsspannungsversorgungsleitung des PCI-Busses auf. Ferner ist ein Ausgang 4 zur Abgabe einer Versorgungsspannung an eine PCI-Einsteckkarte vorgesehen. Darüberhinaus besitzt die erfindungsgemäße Schnittstellenschaltung einen Ausgangsanschluß 5 zum Anschluß einer Spannungserfassungseinrichtung auf der PCI-Einsteckkarte, welche eine am Eingangsanschluß 3 anliegende Hilfsversorgungsspannung V_{aux} erfassen kann.

35

Die Schnittstellenschaltung enthält eine erste steuerbare Schalteinrichtung 6 zum Durchschalten der an dem ersten Ein-

gang 2 anliegenden Hauptversorgungsspannung V_{CC} an den Ausgang 4. Darüber hinaus enthält die Schnittstellenschaltung eine zweite Schalteinrichtung 7 zum Durchschalten einer an dem zweiten Eingang 3 anliegenden Hilfsversorgungsspannung an den Ausgang 4. Der Eingang 2 ist über eine interne Leitung 8 an einen Steueranschluß 9 der zweiten Schalteinrichtung 7 angeschlossen, während der zweite Eingang 3 über eine interne Leitung 10 an einen Steueranschluß 11 der ersten Schalteinrichtung 6 angeschlossen ist. Die erste Schalteinrichtung 6 schaltet in Abhängigkeit von dem an dem Steueranschluß 11 anliegenden Signal die am Eingang 2 anliegende Hauptversorgungsspannung V_{CC} über Leitungen 12, 13 auf eine Leitung 14, die mit dem Ausgang 4 verbunden ist. Die zweite Schalteinrichtung 7 schaltet in Abhängigkeit von dem an dem Steueranschluß 9 anliegenden Signal über eine Leitung 15 eine an dem zweiten Eingang 3 anliegenden Hilfsversorgungsspannung V_{aux} auf die Leitung 14 zur Abgabe über den Ausgangsanschluß 4.

Die interne Leitung 10, die an den Eingang 3 angeschlossen ist, weist einen Verzweigungsknotenpunkt 16 auf, an dem eine Leitung 17 zu dem Ausgangsanschluß 5 geführt wird und an dem ferner eine Leitung 18 abzweigt, die über einen Widerstand 19 an Masse anliegt. Eine dritte Steuereinrichtung 20 mit einem Steueranschluß 21 wird über eine Steuerleitung 22 gesteuert, die an einem Abzweigungsknoten 23 an der Leitung 18 anliegt. Die dritte Schalteinrichtung 20 ist über eine Leitung 24 an einem Verzweigungsknoten 25 an die Leitung 8 angeschlossen. Ferner ist die dritte Schalteinrichtung 20 über eine Leitung 26 geerdet.

Die erste Schalteinrichtung 6 schaltet die an dem ersten Eingang 2 anliegende Hauptversorgungsspannung an den Ausgang 4, wenn an dem zweiten Eingang 3 keine Hilfsversorgungsspannung V_{aux} anliegt. Bei Nicht-Vorliegen einer Hilfsversorgungsspannung V_{aux} wird über den Pull-down-Widerstand 19 das Spannungspotential am Knoten 16 auf Masse gezogen und steuert über die

Leitung 10 und den Steueranschluß 11 die erste Schalteinrichtung 6 derart an, daß die an der Leitung 12 anliegende Hauptversorgungsspannung V_{CC} auf die Leitung 13 durchgeschaltet wird und so über die Leitung 14 zum Spannungsversorgungsausgang 4 gelangt.

Die zweite Schalteinrichtung 7 schaltet eine an dem zweiten Eingang 3 anliegende Hilfsversorgungsspannung an den Ausgang 4, wenn an dem ersten Eingang 2 keine Hauptversorgungsspannung V_{CC} anliegt. Bei einer niedrigpegeligen Hauptversorgungsspannung V_{CC} wird über die Leitung 8 und den Steueranschluß 9 die zweite Schalteinrichtung 7 derart angesteuert, daß sie die an der Leitung 15 anliegende Hilfsversorgungsspannung V_{aux} an die Leitung 14 zur Abgabe über den Ausgang 4 durchschaltet.

Bei gleichzeitigem Anliegen einer Hauptversorgungsspannung V_{CC} an dem ersten Eingang 2 und einer Hilfsversorgungsspannung V_{aux} an dem zweiten Eingang 3 wird die dritte Schalteinrichtung 20 über die Leitungen 18, 22 derart angesteuert, daß sie den Knoten 25 über die Leitungen 24, 26 auf Masse durchschaltet. Durch das an dem Knoten 25 anliegende niedrige Potential wird die zweite Schalteinrichtung 7 zum Durchschalten der an der Leitung 15 anliegenden Hilfsversorgungsspannung an die Leitung 14 angesteuert, so daß an dem Ausgang 4 der Schnittstellenschaltung die Hilfsversorgungsspannung V_{aux} anliegt. Gleichzeitig sperrt das an dem Steueranschluß 11 der ersten Schalteinrichtung 6 anliegende hohe Potential die Schalteinrichtung 6.

Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Betriebsfälle der erfindungsgemäßen Schnittstellenschaltung.

Tabelle 2

Betriebsfall	E1	E2	S6	S7	S20	Δ
B1	0	0	an	an	aus	0
B2	V _{CC}	0	an	aus	an	V _{CC}
B3	0	V _{aux}	aus	an	an	V _{aux}
B4	V _{CC}	V _{aux}	aus	an	an	V _{aux}

- 5 Die Fig. 4 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schnittstellenschaltung. Dabei geben gleiche Bezugszeichen die entsprechenden Bauteile in Fig. 3 an.

- 10 Die Schalteinrichtungen 6, 7, 20 sind vorzugsweise als Halbleiterschalter ausgebildet. Dabei sind die Halbleiterschalter vorzugsweise Transistoren, die durch einen Steueranschluß 9, 11, 21 gesteuert werden.

- 15 Wie man aus Fig. 4 erkennen kann, ist die dritte Schalteinrichtung als NPN-Transistor 20 komplementär zu den PNP-Transistoren 6, 9, die die erste und zweite Schalteinrichtung bilden. Die Halbleiterschalter 6, 7, 20 können, wie in Fig. 4 dargestellt, als Bipolartransistoren oder alternativ als Feldeffekttransistoren aufgebaut sein. Den Steueranschlüssen 20 9, 11 der beiden PNP-Transistoren 7, 6 sind jeweils Strombegrenzungswiderstände 27, 28 vorgeschaltet. An einem Abzweigungsknoten 29 liegt über eine Leitung 30 ein weiterer Widerstand 31 an, der über eine Leitung 32 geerdet ist. Der Widerstand 31 dient als Pull-down-Widerstand, der den Steueranschuß 9 des Transistors 7 bei Fehlen einer Hauptversorgungsspannung V_{CC} an dem ersten Eingang 2 auf Masse zieht, so daß der Transistor 7 eine an dem zweiten Eingang 3 anliegende 25 Hilfsspannung sicher an den Ausgang 4 durchschaltet.

- 30 Ein Widerstand 33, der vorzugsweise in die Leitung 18 geschaltet ist, bildet zusammen mit dem Widerstand 19 einen Spannungsteiler, durch den der Schaltpunkt der dritten

Schalteinrichtung 20 einstellbar ist. Ein in die Leitung 26 geschalteter zusätzlicher Widerstand 34 dient ebenfalls der Strombegrenzung.

5 Die Halbleiterschalteneinrichtungen 6, 7, 20 arbeiten im durchgeschalteten Zustand im Niedrigimpedanzbereich, bei dem ein Spannungsabfall von weniger als 0,1 Volt auftritt. Bei Bipolartransistoren ist der Niedrigimpedanzbereich der Sättigungsbereich, während bei Feldeffekttransistoren der Niedrigimpedanzbereich der Triodenbereich ist. Bei Durchschalten der
10 ersten Schalteinrichtung 6 entsteht so zwischen den Leitungen 12, 13 ein Spannungsabfall von weniger als 0,1 Volt, und bei Durchschalten der Schalteinrichtung 7 entsteht zwischen den Leitungen 15 und 14 ebenfalls ein Spannungsabfall von weniger
15 als 0,1 Volt. Beträgt die Hilfsversorgungsspannung am zweiten Eingang 3 nominell 3,3 Volt, die in einem Bereich von 3,1 Volt bis 3,5 Volt schwanken kann, gelangt in den Betriebsfällen B3, B4 (siehe Tabelle 2) an den Ausgang eine Versorgungsspannung von etwa nominell 3,2 Volt, mindestens bei 3 Volt liegt
20 und somit die geforderten 3 Volt zur sicheren Spannungsversorgung der auf der Einsteckkarte befindlichen Schaltung erfüllt. Bei Fehlen einer Hilfsversorgungsspannung und vorhandener Hauptversorgungsspannung am ersten Eingang 2 der Schnittstellenschaltung (Betriebsfall B2 in Tabelle 2) wird
25 die Schalteinrichtung 6 durchgeschaltet, wobei ein Spannungsabfall von 0,1 Volt entsteht, so daß an dem Ausgang 4 ebenfalls eine Hauptversorgungsspannung von etwa 3,2 Volt anliegt. Die erfindungsgemäße Schnittstellenschaltung gewährleistet somit in jedem Betriebsfall eine sichere Spannungsversorgung der auf der PCI-Einsteckkarte befindlichen Schaltung
30 über den Ausgang 4.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Schnittstellenschaltung besteht darin, daß eine sichere Entkopplung der
35 Hilfsversorgungsspannung V_{aux} und der Hauptversorgungsspannung gewährleistet wird. Bei Auftreten einer Hauptversorgungsspannung V_{cc} an dem ersten Eingang 2 der Schnittstellenschaltung

- und gleichzeitigem Fehlen einer Hilfsversorgungsspannung V_{aux} an dem zweiten Eingang 3 (siehe Tabelle 2, Betriebsfall B2) liegt an dem Potentialknoten 25 ein hohes Potential an, so daß zwischen dem Steueranschluß 9 der Leitung 15 eine in
- 5 Sperrichtung gepolter PN-Übergang vorliegt, der eine Kopplung der an dem Eingang 2 anliegenden Hauptversorgungsspannung auf die Leitung 15 verhindert. Hierdurch wird gewährleistet, daß keine rückgekoppelte Hauptversorgungsspannung V_{cc} über die
- 10 Leitung 15, die Leitung 10, den Knoten 16 und über die Leitung 17 zu dem Ausgangsanschluß 5 gelangt. Dadurch kann es zu keiner fehlerhaften Erfassung einer in Wirklichkeit nicht vorhandenen Hilfsversorgungsspannung durch die auf der Einsteckkarte befindliche Spannungserfassungseinrichtung kommen.
- 15 Die Widerstände 19, 33 bilden zusammen einen Spannungsteiler zum Einstellen des Schaltpunktes der Schalteinrichtung 20. Die Widerstände 19, 33 sind vorzugsweise einstellbare Widerstände, so daß der Schaltpunkt der Schalteinrichtung 20 ebenfalls einstellbar ist.
- 20 Bei einer alternativen Ausführungsform können die Schalteinrichtungen 7, 12, 20 durch diskrete Bauelemente, wie beispielsweise Relais-Schaltungen, aufgebaut werden.

Bezugszeichenliste

	1	PCI-Bus-Schnittstellenschaltung
5	2	erster Eingang
	3	zweiter Eingang
	4	Ausgang
	5	Detektionsausgang
	6	erste Schalteinrichtung
10	7	zweite Schalteinrichtung
	8	Leitung
	9	Steueranschluß
	10	Leitung
	11	Steueranschluß
15	12	Leitung
	13	Leitung
	14	Leitung
	15	Leitung
	16	Knoten
20	17	Leitung
	18	Leitung
	19	Widerstand
	20	dritte Schalteinrichtung
	21	Steueranschluß
25	22	Leitung
	23	Knoten
	24	Leitung
	25	Knoten
	26	Leitung
30	27	Strombegrenzungswiderstand
	28	Strombegrenzungswiderstand
	29	Knoten
	30	Leitung
	31	Widerstand
35	32	Leitung
	33	Widerstand
	34	Widerstand

Patentansprüche

1. PCI-Bus-Schnittstellenschaltung zur Spannungsversorgung einer an einem PCI-Bus anschließbaren PCI-Einsteckkarte mit:
5 einem ersten Eingang (2) zum Anschluß an eine Hauptspannungsversorgungsleitung des PCI-Busses;
einem zweiten Eingang (3) zum Anschluß an eine Hilfsspannungsversorgungsleitung des PCI-Busses;
einem Ausgang (4) zur Abgabe einer Versorgungsspannung an die
10 PCI-Einsteckkarte;
einer ersten Schalteinrichtung (6) zum Schalten einer an dem ersten Eingang (2) anliegenden Hauptversorgungsspannung an den Ausgang (4), wenn an dem zweiten Eingang (3) keine Hilfsversorgungsspannung V_{aux} anliegt;
15 einer zweiten Schalteinrichtung (7) zum Schalten einer an dem zweiten Eingang (3) anliegenden Hilfsversorgungsspannung V_{aux} an den Ausgang (4), wenn an dem ersten Eingang (2) keine Hauptversorgungsspannung V_{cc} anliegt; und mit
einer dritten Schalteinrichtung (20), die bei gleichzeitigem
20 Anliegen einer Hauptversorgungsspannung V_{cc} an dem ersten Eingang (2) und einer Hilfsversorgungsspannung V_{aux} an dem zweiten Eingang (3) die zweite Schalteinrichtung (7) zum Durchschalten der Hilfsversorgungsspannung V_{aux} an den Ausgang (4) ansteuert.
25
2. Schnittstellenschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalteinrichtungen (6, 7, 20) Halbleiterschalter sind.
30
3. Schnittstellenschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalteinrichtungen (6, 7, 20) Transistoren sind, die jeweils einen Steueranschluß (11, 9, 21) aufweisen.
35
4. Schnittstellenschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Schalteinrichtungen (6, 7, 20) Transistoren sind, wo-
bei die dritte Schalteinrichtung (20) komplementär zu der
ersten und zweiten Schalteinrichtung (6, 7) aufgebaut ist.

5

5. Schnittstellenschaltung nach einem der vorangehenden An-
sprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Steueranschluß (11) des ersten Transistors (6) an den
10 zweiten Eingang (3) und der Steueranschluß (9) des zweiten
Transistors (7) an den ersten Eingang (2) angeschlossen ist.

6. Schnittstellenschaltung nach einem der vorangehenden An-
sprüche,

15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Steueranschluß (21) des dritten Transistors (20) an
den zweiten Eingang (3) angeschlossen ist, wobei der dritte
Transistor (20) bei Anlegen einer Hilfsversorgungsspannung an
den zweiten Eingang (3) durchschaltet und den Steueranschluß
20 (9) des zweiten Transistors (7) an ein bestimmtes Spannungs-
potential anlegt, so daß die Hilfsversorgungsspannung an den
Ausgang (4) durchgeschaltet wird.

7. Schnittstellenschaltung nach einem der vorangehenden An-
25 sprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß den Steueranschlüssen des ersten und zweiten Transistors
(6, 7) jeweils Strombegrenzungswiderstände (28, 27) vorge-
schaltet sind.

30

8. Schnittstellenschaltung nach einem der vorangehenden An-
sprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Schaltpunkt der dritten Schalteinrichtung (20) mit-
35 tels eines Spannungsteilers (19, 33) einstellbar ist.

9. Schnittstellenschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

5 daß eine mit dem zweiten Eingang (3) verbundene Erfassungs-
leitung (17) zur Abgabe der Hilfsversorgungsspannung an eine
Spannungserfassungseinrichtung innerhalb der auf der Ein-
steckkarte befindlichen Schaltung vorgesehen ist.

10 10. Schnittstellenschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

daß die Schalteinrichtungen (6, 7, 20) im durchgeschalteten
Zustand einen geringen Spannungsabfall aufweisen.

15 11. Schnittstellenschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

20 daß die Schalteinrichtungen (6, 7, 20) im durchgeschalteten
Zustand einen Spannungsabfall von weniger als 0,1 Volt auf-
weisen.

12. Schnittstellenschaltung nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

25 daß die Hauptversorgungsspannung und die Nebenversorgungsspannung jeweils 3,1 Volt bis 3,5 Volt betragen.

1/3

FIG 1

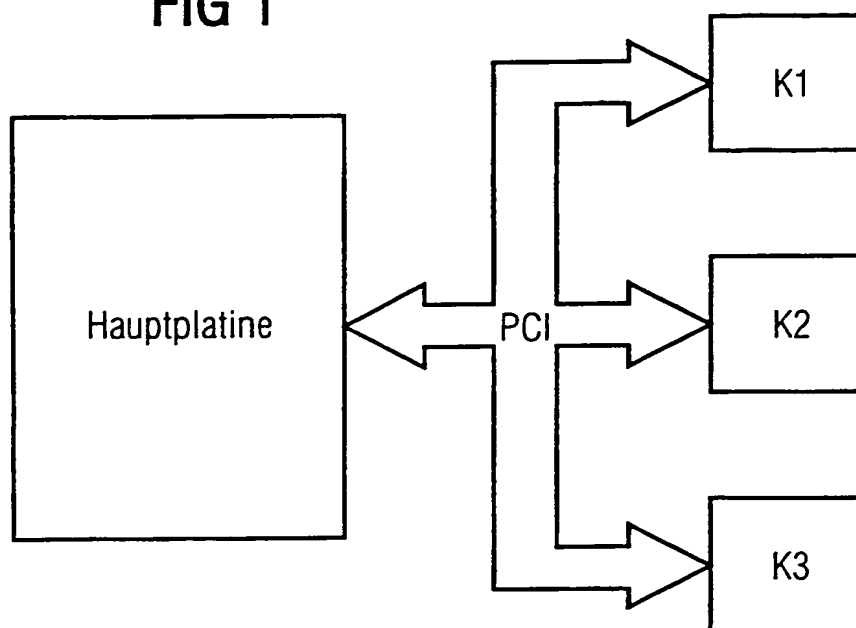
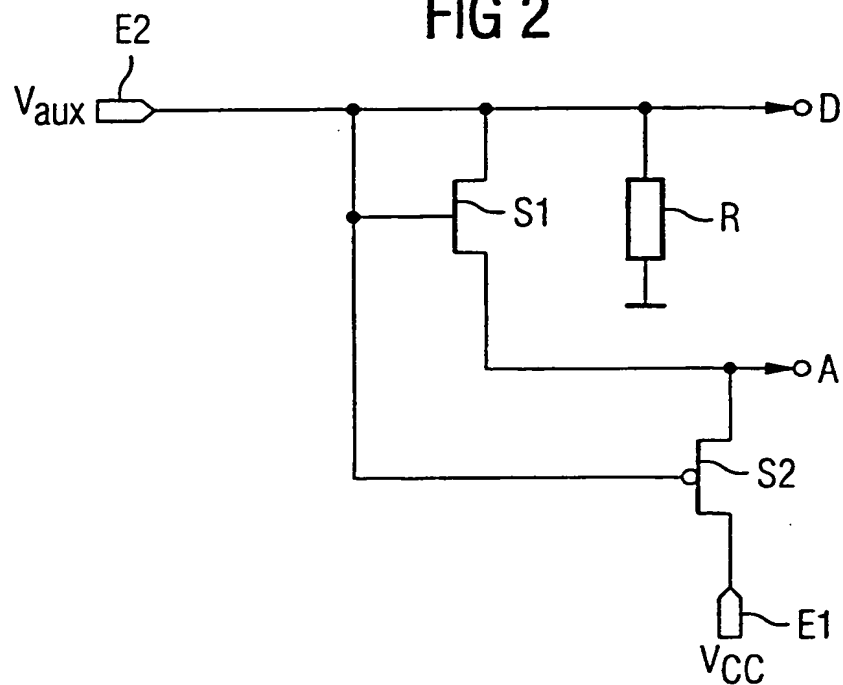
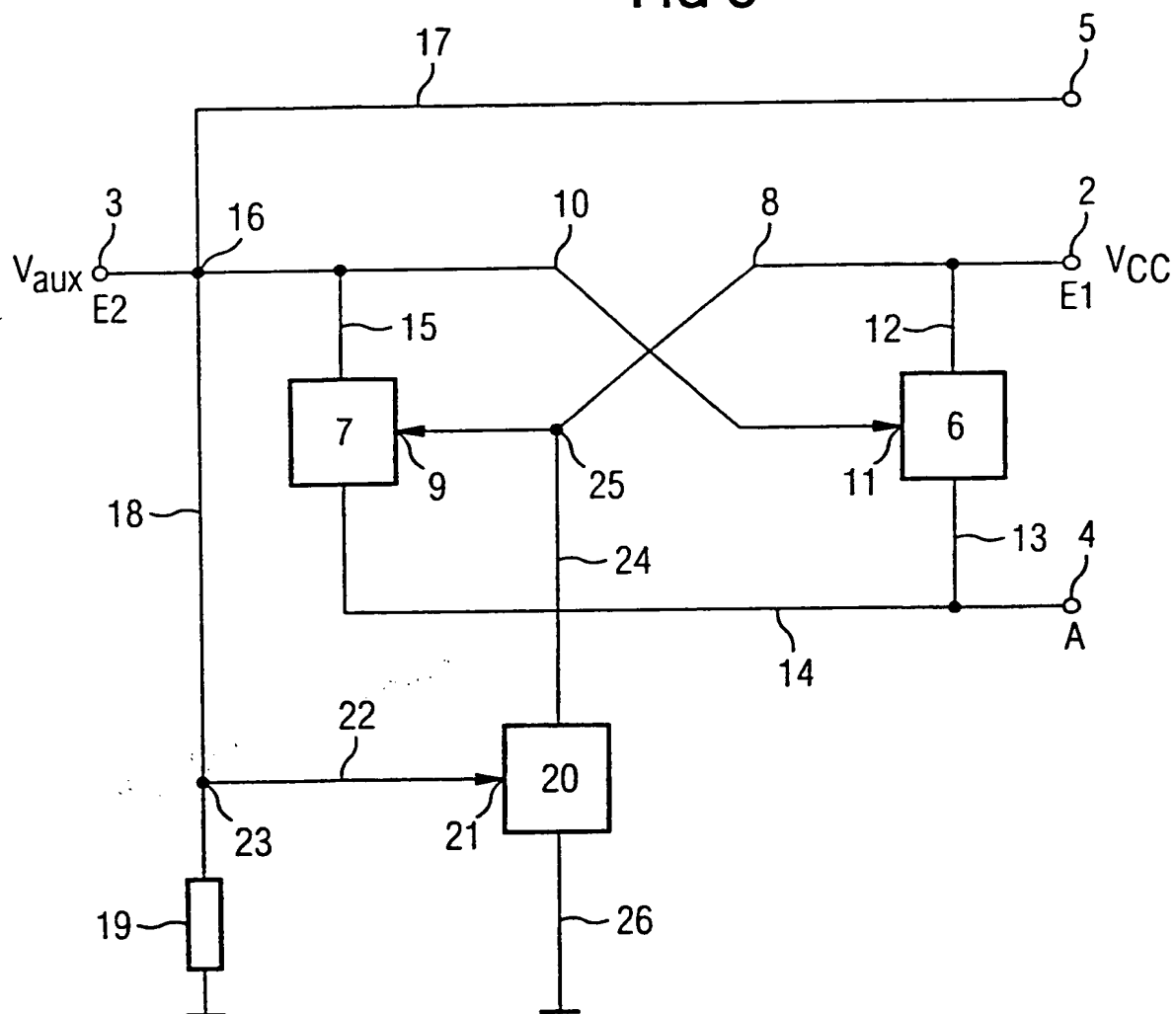


FIG 2



THIS PAGE BLANK (1557)

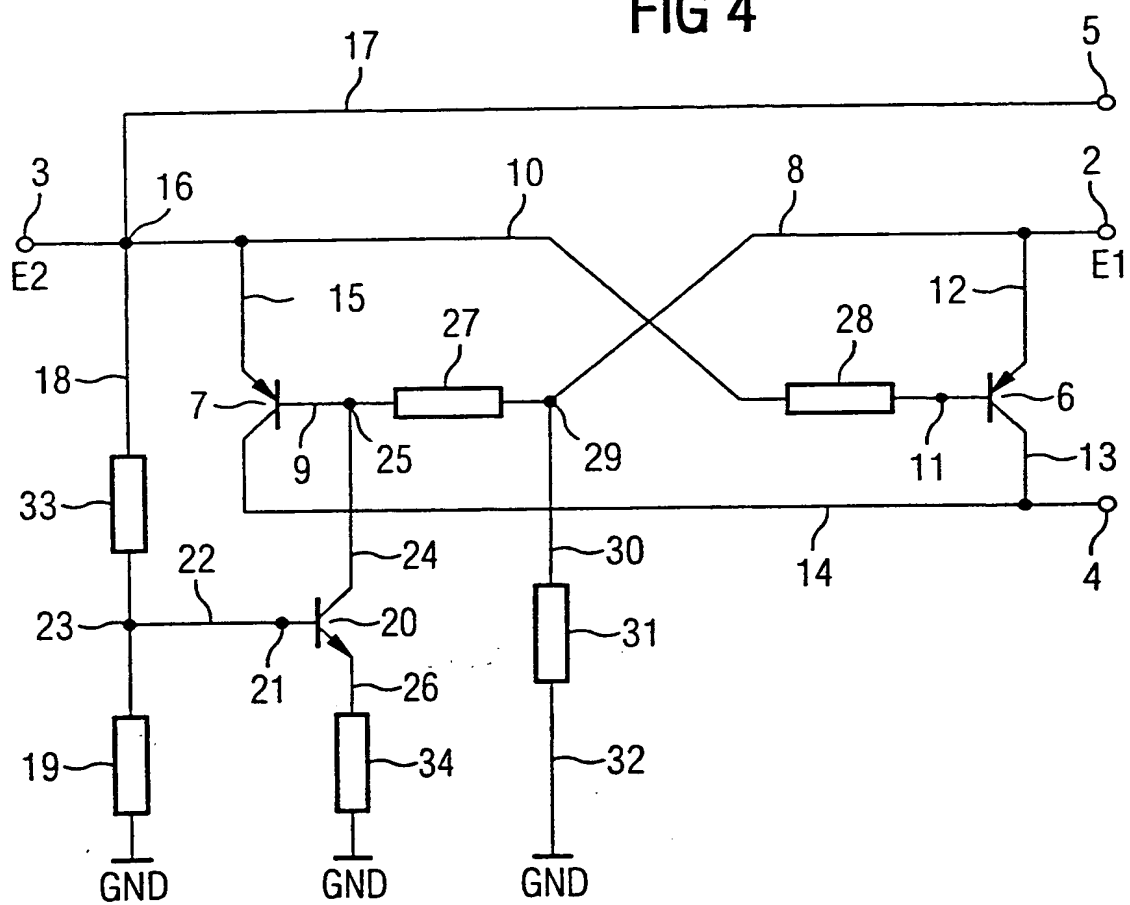
FIG 3



THIS PAGE BLANK (USPTO)

3/3

FIG 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/09317

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G06F13/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	US 5 996 035 A (ALLEN JONATHAN MICHAEL ET AL) 30 November 1999 (1999-11-30) column 1, line 23 -column 2, line 12 column 3, line 55 -column 4, line 29 column 5, line 6 -column 6, line 44 abstract; figure 1	1-12
A	US 5 613 130 A (BENDLER ROBERT K ET AL) 18 March 1997 (1997-03-18) column 1, line 20 - line 38 column 1, line 55 -column 2, line 19 column 2, line 45 -column 4, line 41	1-12
A	US 5 714 809 A (CLEMO RAYMOND MATHEW) 3 February 1998 (1998-02-03) the whole document	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 February 2001

Date of mailing of the international search report

19/02/2001

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Nguyen Xuan Hiep, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Application No

PCT/EP 00/09317

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5996035	A	30-11-1999	CN 1236926 A	01-12-1999
US 5613130	A	18-03-1997	NONE	
US 5714809	A	03-02-1998	NONE	

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/09317

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G06F13/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G06F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,A	US 5 996 035 A (ALLEN JONATHAN MICHAEL ET AL) 30. November 1999 (1999-11-30) Spalte 1, Zeile 23 -Spalte 2, Zeile 12 Spalte 3, Zeile 55 -Spalte 4, Zeile 29 Spalte 5, Zeile 6 -Spalte 6, Zeile 44 Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	1-12
A	US 5 613 130 A (BENDLER ROBERT K ET AL) 18. März 1997 (1997-03-18) Spalte 1, Zeile 20 - Zeile 38 Spalte 1, Zeile 55 -Spalte 2, Zeile 19 Spalte 2, Zeile 45 -Spalte 4, Zeile 41 ---	1-12
A	US 5 714 809 A (CLEMO RAYMOND MATHEW) 3. Februar 1998 (1998-02-03) das ganze Dokument -----	1-12



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Februar 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

19/02/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Nguyen Xuan Hiep, C

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zu dieser Patentfamilie gehören

Int. des Aktenzeichen

PCT/EP 00/09317

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5996035 A	30-11-1999	CN 1236926 A	01-12-1999
US 5613130 A	18-03-1997	KEINE	
US 5714809 A	03-02-1998	KEINE	